

Национальная академия наук Украины  
Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского



Тезисы VII Международной  
научно-практической конференции

## *Pontus Euxinus 2011*

по проблемам водных экосистем,  
посвящённой 140-летию Института биологии южных морей  
Национальной академии наук Украины

Севастополь  
2011

частотой излучения 80 кГц. Это позволило всесторонне проанализировать межгодовую изменчивость параметров звукового рассеяния в верхнем делятельном слое.

Изучена суточная динамика вертикальных профилей силы обратного объёмного рассеяния звука (СООРЗ) и их обусловленность фоновыми параметрами (температура, солёность, и др.). Наиболее высокие показатели СООРЗ зарегистрированы в ночное время. Установлено наличие активных вертикальных миграций ЗРС и зарегистрирована зависимость их вертикальной структуры от глубины региона исследований. Выявлены основные закономерности вертикальных миграций ЗРС и суточная динамика их интенсивности, обусловленные характерным комплексом гидролого-экологических показателей как для неритической, так и для глубоководной зоны.

**Сидоров И.Г., Гулин С.Б.**

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины,  
пр. Нахимова, 2, Севастополь, 99011, Украина

### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ <sup>234</sup>ТН В КАЧЕСТВЕ РАДИОТРАССЕРА СЕДИМЕНТАЦИОННЫХ ПОТОКОВ ВЕЩЕСТВА В МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМАХ**

Одним из способов изучения седиментационных процессов в морских экосистемах, является использование различных природных и антропогенных радионуклидов в качестве трассеров переноса взвешенного вещества и его накопления в донных отложениях. К их числу относится природный короткоживущий ( $T_{1/2} = 24.1$  сут.) радионуклид торий-234, образующийся при распаде долгоживущего урана-238 ( $T_{1/2} = 4.5$  млрд. лет), и применяемый в морской экологии для количественной оценки скорости осадконакопления и процессов седиментационного самоочищения морской среды в отношении загрязняющих и эвтрофирующих веществ. В настоящее время существуют два основных способа определения тория-234 в морских осадках. Первый основан на прямом измерении по сопутствующему гамма- излучению и позволяет идентифицировать его среди других элементов по двум пикам с энергией 63.3 и 92.6 кэВ. Однако гамма- выход <sup>234</sup>Th составляет всего 3-4%, поэтому для достижения приемлемой точности требуется значительное время измерения (более 2-3 суток). Второй способ включает в себя радиохимическую очистку образца от других бета- излучающих элементов с последующим определением активности тория-234 по его бета-

излучению. При этом, для оценки радиохимического выхода тория и его потерь при многостадийной обработке, в исходные пробы донных отложений добавляют известное количество искусственных изотопов тория, например,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{229}\text{Th}$  или  $^{230}\text{Th}$ , содержание которых в природной среде пренебрежимо мало. Однако высокая стоимость и малая доступность этих изотопов является основным недостатком данного метода, наряду с длительной процедурой радиохимической обработки проб и значительными потерями тория на разных ее стадиях, что приводит к существенному снижению чувствительности метода. В связи с этим, целью данного исследования была разработка метода определения содержания тория-234 в морских осадках по его основному бета-излучению с использованием максимально экспрессной радиохимической предобработки.

Метод основан на выделении тория методом оксалатного осаждения с использованием в качестве трассера радиохимического выхода природного долгоживущего ( $T_{1/2} = 1.4 \cdot 10^{10}$  лет)  $\alpha$ -излучающего изотопа  $^{232}\text{Th}$ , который всегда присутствует в донных осадках наряду с  $^{234}\text{Th}$ . Это устраняет необходимость применения дорогостоящих искусственных трассеров и обеспечивает высокую производительность анализа, поскольку избирательное осаждение является, как правило, более экспрессным методом по сравнению с применяемой для этих целей экстракцией и ионообменной хроматографией. Дополнительное повышение эффективности и производительности данного способа достигается использованием жидкостно-сцинтилляционной (ЖС) спектрометрии, которая позволяет одновременно детектировать содержание  $^{232}\text{Th}$  и  $^{234}\text{Th}$  в одной и той же пробе с максимальной, по сравнению с другими радиометрическими методами, эффективностью регистрации  $\alpha$ - и  $\beta$ -излучения. При этом, исходное содержание тория-232 в донных отложениях может быть измерено по гамма-излучению его дочернего радионуклида свинца-212 при соблюдении условия радиоактивного равновесия между  $^{232}\text{Th}$  и  $^{212}\text{Pb}$ .

Так же в работе были проведены сезонные измерения содержания  $^{234}\text{Th}$  в морских донных отложениях для расчета его потока. На основании полученных данных видно, что сезонные изменения биомассы фитопланктона коррелируют с изменением потока тория-234. Так же обращает на себя внимание тот факт, что при нулевом значении седиментации тория, биомасса фитопланктона не выходит на ноль. Это можно объяснить тем, что в ходе осаждения не все вещество достигает дна, какая-то часть из него минерализуется, перерабатывается живыми организмами в толще воды.